

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-112354

(43)Date of publication of application : 28.04.1998

(51)Int.Cl.

H01R 13/639
B60L 11/18
H01R 13/633

(21)Application number : 09-170702

(71)Applicant : SUMITOMO WIRING SYST LTD
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 26.06.1997

(72)Inventor : WATANABE KUNIHIKO
KUKI HEIJI
ARISAKA SHIYUUJI

(30)Priority

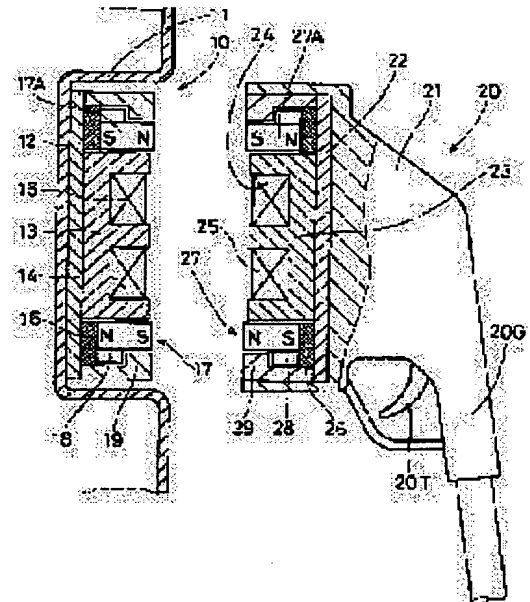
Priority number : 08211669 Priority date : 09.08.1996 Priority country : JP

(54) CHARGING CONNECTOR FOR ELECTRIC VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the working capability of separation of a power source side connector from a vehicle side connector.

SOLUTION: Magnet groups 17, 27 formed by arranging a plurality of permanent magnets 17A, 27A so that the N poles and the S poles are alternately ranged in round shape are arranged on the butted surfaces of a vehicle side connector 10 and a power source side connector 20. In charging, the vehicle side connector 10 and the power source side connector 20 are fit by magnetic attraction produced by facing different poles of the magnetic groups 17, 27. After charging, the magnetic group 27 of the power source side connector 20 is rotated by one pitch, the same poles of the magnetic groups 17, 27 are faced to produce magnetic repulsion, and by the repulsion, the connectors 10, 20 are easily separated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-112354

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月28日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 R 13/639

H 0 1 R 13/639

A

B 6 0 L 11/18

B 6 0 L 11/18

C

H 0 1 R 13/633

H 0 1 R 13/633

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-170702

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月26日

(31) 優先権主張番号 特願平8-211669

(32) 優先日 平8(1996) 8月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000183406

住友電装株式会社

三重県四日市市西末広町1番14号

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 渡辺 邦彦

三重県四日市市西末広町1番14号 住友電
装株式会社内

(72) 発明者 九鬼 平次

三重県四日市市西末広町1番14号 住友電
装株式会社内

(74) 代理人 弁理士 後呂 和男 (外1名)

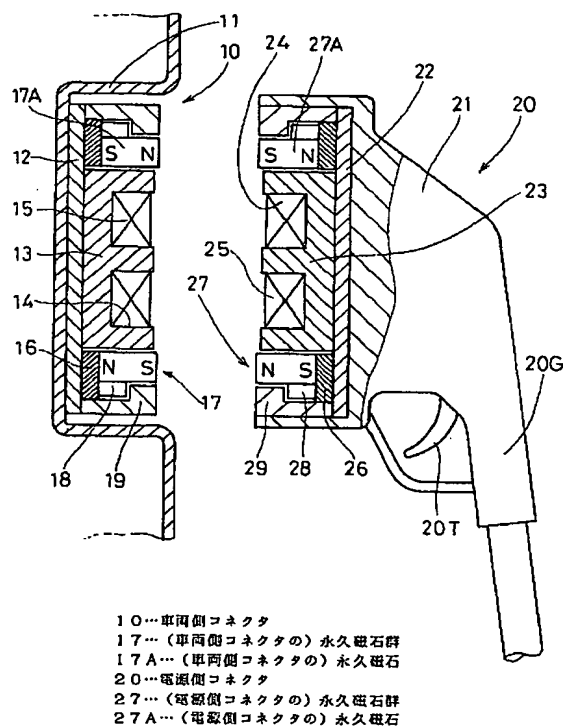
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気自動車用充電コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 電源側コネクタと車両側コネクタの分離作業性を向上させる。

【解決手段】 車両側コネクタ10と電源側コネクタ20の突き合わせ面に、複数の永久磁石17A、27AをN極とS極とが交互に円形に並ぶように配した磁石群17、27を設けた。充電を行う際には、双方の磁石群17、27の異極同士を対向させることによって生じる磁気引力により車両側コネクタ10と電源側コネクタ20が嵌合状態に保持される。充電後は、電源側コネクタ20の磁石群27を1ピッチ回転させて両磁石群17、27の同極同士を対向させると、それによって生じる磁気斥力により両コネクタ10、20が容易に分離される。



10…車両側コネクタ
17…(車両側コネクタの)永久磁石群
17A…(車両側コネクタの)永久磁石
20…電源側コネクタ
27…(電源側コネクタの)永久磁石群
27A…(電源側コネクタの)永久磁石

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気自動車の蓄電装置を充電するために相手コネクタにコネクタ装着されるものであって、前記相手コネクタ側に配した磁性体に対応させてコネクタ保持用磁石を設け、このコネクタ保持用磁石と前記磁性体との間の磁力により前記相手コネクタとのコネクタ装着状態を保持させるようにしたことを特徴とする電気自動車充電用コネクタ。

【請求項 2】 磁力を切り替え可能な電磁石で前記コネクタ保持用磁石を構成すると共に、そのコネクタ保持用磁石と前記磁性体とによるコネクタ装着状態の磁力を徐々に解除して前記相手コネクタから離脱操作可能としたことを特徴とする請求項 1 記載の電気自動車充電用コネクタ。

【請求項 3】 前記コネクタ保持用磁石を複数備えて前記相手コネクタとの突き合わせ面の所定位置に配置すると共に、その突き合わせ面の一方に片寄った部位のコネクタ保持用磁石から他方側のコネクタ保持用磁石に向けて順に磁力を解除して前記相手コネクタから離脱操作可能としたことを特徴とする請求項 2 記載の電気自動車充電用コネクタ。

【請求項 4】 車体に搭載した蓄電装置に接続されるとともに前記車体に固定して設けた車両側コネクタと、充電用の電力を供給するための電源に接続された電源側コネクタとを備えてなり、充電時には前記電源側コネクタと前記車両側コネクタとを突き合わせるることによって嵌合し、充電後は前記電源側コネクタと前記車両側コネクタとをその突き合わせ面同士が離間する方向に分離させるようにした電気自動車用充電コネクタであって、前記車両側コネクタと前記電源側コネクタの双方の突き合わせ面に、複数の磁石を N 極と S 極とが交互に円形に並ぶように配してなる磁石群を設け、双方の磁石群の異極同士を対向させることにより生じる磁気引力により前記車両側コネクタと前記電源側コネクタを嵌合状態に保持し、前記双方の磁石群の同極同士を対向させることにより生じる磁気斥力により前記車両側コネクタと前記電源側コネクタを分離させるようにしたことを特徴とする電気自動車用充電コネクタ。

【請求項 5】 車両側コネクタと電源側コネクタにはその突き合わせ面に沿った方向への遊動を規制する位置決め手段を設け、前記車両側コネクタと前記電源側コネクタのうちの一方の磁石群を固定して設けるとともに他方の磁石群を突き合わせ面上における回転を可能に設けたことを特徴とする請求項 4 記載の電気自動車用充電コネクタ。

【請求項 6】 突き合わせ面上における回転を可能とされている磁石群を、相手側の磁石群に対して同極同士が対向する位置へ回転させる嵌合解除手段が設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の電気自動車用充電コネクタ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、電気自動車への充電を行うための電気自動車用充電コネクタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】電気自動車への充電を行うための電気自動車用充電コネクタとして、車体に搭載した蓄電装置に接続されるとともに車体に固定して設けた車両側コネクタと、充電用の電力を供給するための電源に接続された電源側コネクタとを備えてなり、電源側コネクタを車両側コネクタに嵌合した状態で充電を行い、充電後は電源側コネクタを車両側コネクタから取り外す。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記したような充電コネクタでは、コネクタ同士の接続・離脱の操作を手動によって行う形式のものが一般的であるため、とりわけ充電のための作業を円滑に行えるものであることが要求される。

【0004】本願発明は上記事情に鑑みて創案されたものであって、電源側コネクタと車両側コネクタの嵌合・分離の際の作業性の向上を図ることを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、電気自動車の蓄電装置を充電するために相手コネクタにコネクタ装着されるものであって、相手コネクタ側に配した磁性体に対応させてコネクタ保持用磁石を設け、このコネクタ保持用磁石と磁性体との間の磁力により相手コネクタとのコネクタ装着状態を保持させるようにしたところに特徴を有する。

【0006】請求項 2 の発明は、請求項 1 記載の電気自動車充電用コネクタにおいて、磁力を切り替え可能な電磁石でコネクタ保持用磁石を構成すると共に、そのコネクタ保持用磁石と磁性体とによるコネクタ装着状態の磁力を徐々に解除して相手コネクタから離脱操作可能としたところに特徴を有する。

【0007】請求項 3 の発明は、請求項 2 記載の電気自動車充電用コネクタにおいて、コネクタ保持用磁石を複数備えて相手コネクタとの突き合わせ面の所定位置に配置すると共に、その突き合わせ面の一方に片寄った部位のコネクタ保持用磁石から他方側のコネクタ保持用磁石に向けて順に磁力を解除して相手コネクタから離脱操作可能としたところに特徴を有する。

【0008】請求項 4 の発明は、車体に搭載した蓄電装置に接続されるとともに車体に固定して設けた車両側コネクタと、充電用の電力を供給するための電源に接続された電源側コネクタとを備えてなり、充電時には電源側コネクタと車両側コネクタとを突き合わせるることによって嵌合し、充電後は電源側コネクタと車両側コネクタと

をその突き合わせ面同士が離間する方向に分離させるようにした電気自動車用充電コネクタであって、車両側コネクタと電源側コネクタの双方の突き合わせ面に、複数の磁石をN極とS極とが交互に円形に並ぶように配してなる磁石群を設け、双方の磁石群の異極同士を対向させることにより生じる磁気引力により車両側コネクタと電源側コネクタを嵌合状態に保持し、双方の磁石群の同極同士を対向させることにより生じる磁気斥力により車両側コネクタと電源側コネクタを分離させるようにしたところに特徴を有する。

【0009】請求項5の発明は、請求項4記載の電気自動車用充電コネクタにおいて、車両側コネクタと電源側コネクタにはその突き合わせ面に沿った方向への遊動を規制する位置決め手段を設け、車両側コネクタと電源側コネクタのうちの一方の磁石群を固定して設けるとともに他方の磁石群を突き合わせ面上における回転を可能に設けたところに特徴を有する。

【0010】請求項6の発明は、請求項5記載の電気自動車用充電コネクタにおいて、突き合わせ面上における回転を可能とされている磁石群を、相手側の磁石群に対して同極同士が対向する位置へ回転させる嵌合解除手段が設けられているところに特徴を有する。

【0011】

【発明の作用及び効果】請求項1の構成によれば、コネクタ保持用磁石と磁性体との磁力によって、コネクタ装着状態が保持されるから、本コネクタが相手コネクタから不用意に離脱されることを防止できる。これにより、蓄電装置を充電するための作業を円滑に行える。

【0012】請求項2の構成によれば、本コネクタを離脱操作する際に、相手コネクタとの装着状態の保持用の磁力が徐々に解除されるから、両コネクタが急にはずれて作業側側の負荷が急激に増すようなことがない。

【0013】請求項3の構成によれば、本コネクタを離脱操作すると、複数のコネクタ保持用磁石が順に磁力を解除されて、相手コネクタとの突き合わせ面のうち一端から他方端に向かってあたかも剥がされるようにして離脱される。これにより、突き合わせ面の全体が一度に離脱されて作業側側の負荷が急激に増すようなことがなくなる。

【0014】請求項4の発明においては、充電を行う際には磁気引力を生じさせることにより車両側コネクタと電源側コネクタが嵌合状態に保持され、充電が済んだ後は磁気斥力を生じさせることにより両コネクタが容易に分離される。両コネクタの嵌合時には磁気引力によって容易に嵌合状態とすることができ、またコネクタの分離に際しては磁石の斥力を用いるようにしたから、両コネクタの嵌合・分離の際の作業性の向上を図ることができる。

【0015】請求項5の発明においては、電源側コネクタを車両側コネクタに嵌合して位置決め手段により所定

の位置に保持すると、電源側コネクタの磁石群が車両側コネクタの磁石群との間の磁気引力により双方の異極同士が対向する位置へ回転する。

【0016】請求項6の発明においては、電源側コネクタを車両側コネクタから分離する際には、嵌合解除手段により電源側コネクタの磁石群を所定角度回転させて両磁石群の同極同士を対向させると、その磁気斥力により電源側コネクタが車両側コネクタから分離される。

【0017】

【発明の実施の形態】

<実施形態1>以下、本発明を具体化した実施形態1を図1及び図2を参照して説明する。本実施形態の電気自動車用充電コネクタは、電気自動車の車体Bに固定して設けられ、電気自動車に搭載された蓄電装置（図示せず）に接続された車両側コネクタ10と、電気自動車とは別に設けた充電用電源（図示せず）に接続された電源側コネクタ20とを備えて構成される。

【0018】電気自動車の車体Bにはその側面を凹ませることによって接続用凹部が設けられ、この接続用凹部は車両側コネクタ10のコネクタハウジング11となっている。コネクタハウジング11内には基板12が固定され、基板12には円盤状をなすコア13が固定されている。コア13における電源側コネクタ20との突き合わせ面側には同心円環形のコイル収容部14が形成され、このコイル収容部14に二次コイル15が巻回された状態で収容されている。

【0019】基板12の周縁部には、コア13を囲むように同心円環形の取付板16が固定されており、この取付板16には、複数の（本実施形態では16個の）永久磁石17Aからなる永久磁石群17が設けられている。この永久磁石群17は、図2に示すように、16個の永久磁石17Aを突き合わせ面上においてN極とS極とが交互に円形に並ぶように等角度ピッチで配置して構成されている。これらの永久磁石17Aの外周面には突起18が形成されており、取付板16の外周縁に取り付けた円環形の押さえ部材19で突起18を基板12側へ押さえ付けることにより、永久磁石群17が基板12に固定されている。

【0020】一方の電源側コネクタ20は、車両側コネクタ10との突き合わせ面側に開口するコネクタハウジング21を備えており、このコネクタハウジング21内に固定した基板22には円盤状のコア23が固定され、コア23における車両側コネクタ10との突き合わせ面側には同心円環形のコイル収容部24が形成され、このコイル収容部24に一次コイル25が巻回された状態で収容されている。

【0021】基板22の周縁部にはコア23を囲むように同心円環形の取付板26が固定され、この取付板26には永久磁石群27が設けられている。永久磁石群27は、車両側コネクタ10と同じく16個の永久磁石27

Aを突き合わせ面上においてN極とS極とが交互に円形に並ぶように等角度ピッチで配置して構成されている。この永久磁石群27の配置円の径は、車両側コネクタ10の永久磁石群17の配置円と同じ寸法となっている。永久磁石群27は、その外周面に形成した突起28が円環形の押さえ部材29で押さえ付けられることによって基板22に固定されている。

【0022】かかる電源側コネクタ20を上記車両側コネクタ10に対してその突き合わせ面同士が接近するように嵌合すると、双方のコネクタ10、20のコア13、23同士が対応するとともに一次コイル25と二次コイル15が対応する状態となり、この状態でトリガ20Tを操作すると、充電用電源から電源側コネクタ20へ電流が流れて一次コイル25が励磁され、双方のコイル15、25を通る磁気回路が形成され、二次コイル15に電磁誘導電流が発生して蓄電装置に充電されるようになっている。

【0023】充電中、車両側コネクタ10と電源側コネクタ20は双方の永久磁石群17、27の異極同士の間に生じる磁気引力によって嵌合状態に保持される。即ち、電源側コネクタ20を車両側コネクタ10に近づけると、磁気引力により突き合わせ面同士が引き寄せられるとともに、双方の永久磁石群17、27のN極とS極とが対向するように車両側コネクタ10に対する電源側コネクタ20の位置と姿勢が矯正される。そして、双方の永久磁石群17、27同士が密着したところで嵌合動作が完了し、電源側コネクタ20が車両側コネクタ10に対して遊動を規制された状態で確実に嵌合状態に保持される。

【0024】尚、永久磁石群17、27のN極とS極は等角度ピッチで8個ずつ配置されているため、電源側コネクタ20の車両側コネクタ10に対する嵌合可能な姿勢（周方向における位置）は8通りある。しかし、電磁誘導作用を利用している本実施形態のコネクタでは周方向の姿勢に制約がないため、電源側コネクタ20がどのような姿勢で嵌合されていても充電を行うことができる。

【0025】また、充電後に電源側コネクタ20を車両側コネクタ10から取り外す際には、双方の永久磁石群17、27の同極同士の間に生じる磁気斥力を利用する。即ち、電源側コネクタ20のグリップ20Gを握った状態で永久磁石群17、27と同心状に周方向へ僅かに回すと、双方の永久磁石群17、27のN極同士とS極同士が対向して磁気斥力が生じるため、電源側コネクタ20が車両側コネクタ10から押し返される力を受け、これによって容易に取外しが行われる。

【0026】上述のように本実施形態によれば、車両側コネクタ10と電源側コネクタ20の嵌合に際しては、永久磁石17A、27Aの間に生じる磁気引力によって突き合わせ面同士を自動的に引き寄せて両コネクタ1

0、20を嵌合状態とするため、嵌合作業を容易に行うことができる。また、分離に際しては永久磁石17A、27Aの間に生じる磁気斥力を利用しているから、両コネクタ10、20の分離作業性の向上も同時に図ることができる。

【0027】＜実施形態2＞次に、本発明を具体化した実施形態2を図3乃至図6を参照して説明する。本実施形態2は、上記実施形態1において車両側コネクタの一部の構成を異ならせるとともに電源側コネクタの構成を異ならせたものである。同じ構成については、同一符号を付し、構造、作用及び効果の説明は省略する。本実施形態2の車両側コネクタ10には、その突き合わせ面上において押さえ部材19から突出する8本の位置決めピン（本発明の構成要件である位置決め手段）19Aが設けられている。この位置決めピン19Aは永久磁石群17と同心の円に沿って等角度ピッチで配置されている。尚、車両側コネクタ10のその他の構成は上記実施形態1の車両側コネクタ10と同じであるため、説明は省略する。

【0028】一方、電源側コネクタ30は、車両側コネクタ10との突き合わせ面側に開口するコネクタハウジング31を備えており、このコネクタハウジング31の隔壁31Aに固定した基板32には円盤状のコア33が固定され、コア33における車両側コネクタ10との突き合わせ面側には同心円環形のコイル収容部34が形成され、このコイル収容部34に一次コイル35が巻回された状態で収容されている。

【0029】隔壁31Aの周縁部にはコア33を囲むように同心円環形の取付板36が設けられている。この取付板36はボールベアリング36Aを備えていて、隔壁31Aとこの隔壁31Aに固定した押さえ部材39との間に挟まれた状態で取り付けられ、ボールベアリング36Aを隔壁31Aと押さえ部材39に同心円状に形成した円弧形断面のガイドレール31B、39Aに嵌合させることによりコネクタハウジング31と同心に回転するようになっている。取付板36には、車両側コネクタ10と同じく16個の永久磁石37AをN極とS極とが交互に円形に並ぶように等角度ピッチで配置して構成された永久磁石群37が固定されている。即ち、この電源側コネクタ30の永久磁石群37はコネクタハウジング31に対して回転自由となっている。また、押さえ部材39の突き合わせ面には、車両側コネクタ10の位置決めピン19Aと整合可能な8つの位置決め孔（本発明の構成要件である位置決め手段）39Bが等角度ピッチで形成されている。

【0030】また、電源側コネクタ30には車両側コネクタ10からの取外しを容易に行わせるための嵌合解除手段40が設けられている。この嵌合解除手段40は、コネクタハウジング31に形成したL字形のガイド溝41と、このガイド溝41に嵌装したスライダ42と、ス

ライダ 42 に設けた係止ピン 43 と、取付板 36 に形成した係止孔 44 とから構成される。

【0031】ガイド溝 41 は、互いに直交するロック部 41A と操作部 41B とを有し、スライダ 42 がロック部 41A に位置する状態では、図 5 に示すように、係止ピン 43 が係止孔 44 から外れて取付板 36 と非干渉の位置に退避している。スライダ 42 が操作位置 41B へ前進すると係止ピン 43 が係止孔 44 に嵌入され、この状態からスライダ 42 を図 6 の上方へ移動させると、取付板 36 と一体に電源側コネクタ 30 の永久磁石群 37 が 1 ピッチ（1 個の永久磁石分）だけずれるようになっている。また、係止孔 44 は、16 個の永久磁石 37A のうちの 1 個おきの 8 個の永久磁石 37A に対応し、等角度間隔に配置されている。これにより、双方の永久磁石群 17、37 が異極同士を対応させているときに必ず係止ピン 43 がいずれかの係止孔 44 と対向するようになる。

【0032】次に、本実施形態の作用について説明する。電源側コネクタ 30 を車両側コネクタ 10 に嵌合する際には、予めスライダ 42 をロック部 41A に位置させておき、この状態で電源側コネクタ 30 を車両側コネクタ 10 に接近させ、位置決めピン 19A と位置決め孔 39B を嵌合させる。これにより、双方のコネクタハウジング 11、31 同士が位置決めされて突き合わせ面上における相対遊動が規制される。位置決めピン 19A と位置決め孔 39B が嵌合されるのに伴い、電源側コネクタ 30 の永久磁石群 37 がその N 極と S 極を車両側コネクタ 10 の永久磁石群 17 の S 極と N 極とに対向させる位置まで回転する。このとき、係止ピン 19A は係止孔 39B から外れているので、係止ピン 19A によって永久磁石群 37 の回転に支障を来すことはない。電源側コネクタ 30 を車両側コネクタ 10 に嵌合すると、双方の永久磁石群 17、37 の間に生じる磁気引力により両コネクタ 10、30 が嵌合状態に保持される。

【0033】尚、電源側コネクタ 30 を嵌合する際には、位置決めピン 19A と位置決め孔 39B が等角度ピッチで配置されていることから、電源側コネクタ 30 の車両側コネクタ 10 に対する位置決め姿勢は 8 通りあるが、どのような配置にしても、電源側コネクタ 30 の永久磁石群 37 は回転自由であるから、双方の永久磁石群 17、37 は異極同士を対応させる状態となり、この状態で生じる磁気吸引力によって両コネクタ 10、30 を容易に嵌合させることができる。

【0034】電源側コネクタ 30 を車両側コネクタ 10 から取り外す際には、スライダ 42 をロック部 41A から操作部 41B へ移動させて係止ピン 43 を係止孔 44 に嵌合させた後、スライダ 42 を操作部 41B 内において図 5 の上方向へ移動させる。すると、電源側コネクタ 30 の永久磁石群 37 がスライダ 42 と一体に同図の上方へ 1 ピッチ移動するため、図 6 に示すように、電源側

コネクタ 30 の永久磁石 37A と車両側コネクタ 10 の永久磁石 17A がその同極同士を対応させる状態となる。これにより、双方の永久磁石群 17、37 の間に磁気斥力が生じ、電源側コネクタ 30 が車両側コネクタ 10 から押し返される力を受けることになり、取外しが容易に行われる。

【0035】＜実施形態 3＞次に、本発明を具体化した実施形態 3 を図 7 及び図 8 を参照して説明する。本実施形態 3 は、上記実施形態 2 において嵌合解除手段の構成を異ならせたものである。その他の構成については上記実施形態 2 と同じであるため、同じ構成については、同一符号を付し、構造、作用及び効果の説明は省略する。本実施形態 3 の嵌合解除手段 50 は、コネクタハウジングに形成した直線状のガイド溝 51 と、このガイド溝 51 に嵌装したスライダ 52 と、スライダ 52 に設けた駆動カム 53 と、取付板 36 に形成した従動カム 54 とから構成される。従動カム 54 は、16 個の永久磁石 37A のうちの 1 個おきの 8 個の永久磁石 37A に対応し、等角度間隔に配置されている。これにより、双方の永久磁石群 17、37 が異極同士を対応させているときに必ず駆動カム 53 がいずれかの従動カム 54 と対向するようになる。駆動カム 53 と従動カム 54 は、夫々、電源側コネクタ 30 の永久磁石群 37 の回転方向に対して傾斜したカム面 53A、54A を有している。

【0036】電源側コネクタ 30 を車両側コネクタ 10 に嵌合するときには、図 7 に示すようにスライダ 52 が後退して駆動カム 53 の先端が従動カム 54 と非干渉の位置に退避しているため、永久磁石群 37 の回転に支障をきたすことがない。

【0037】電源側コネクタ 30 を取り外すときには、スライダ 52 をガイド溝 51 に沿って前方へ押し操作する。すると、駆動カム 53 のカム面 53A が従動カム 54 のカム面 54A に係合し、双方のカム面 53A、54A の傾斜により取付板 36 が押され、図 8 に示すように、永久磁石群 37 が 1 ピッチだけずれて双方の永久磁石群 17、37 の同極同士が対応し、両者の間に生じる磁気斥力により、電源側コネクタ 30 の取外しが容易に行われる。

【0038】＜実施形態 4＞次に、本発明を具体化した実施形態 4 を図 9 及び図 10 を参照して説明する。本実施形態 4 は、上記実施形態 2 において嵌合解除手段の構成を異ならせたものである。その他の構成については上記実施形態 2 と同じであるため、同じ構成については、同一符号を付し、構造、作用及び効果の説明は省略する。本実施形態 4 の嵌合解除手段 60 は、コネクタハウジング 31 に支持軸 61 により揺動操作可能に設けたトリガ 62 と、このトリガ 62 と一体回転可能であって支持軸 61 と反対側に延出した駆動リンク 63 と、この駆動リンク 63 と永久磁石群 37 との間に配置されて支持軸 64 により回転自由に支持した L 字形の従動リンク 6

5と、駆動リンク63の先端と従動リンク65の一端とを連結する連結リンク66と、従動リンク65の他端に形成した係止爪67と、取付板36に形成した係止凹部68とから構成されている。

【0039】電源側コネクタ30を嵌合するときには、図9に示すようにトリガ62が操作前位置にあるとともに従動リンク65の係止爪67が係止凹部68から外れて取付板36と非干渉の状態となっており、永久磁石群37の回転が支障なく行われる。

【0040】電源側コネクタ30を取り外す際には、トリガ62を引き操作する。すると、駆動リンク63が図9の反時計回り方向へ回転し、連結リンク66が図の左方向へ押されて従動リンク65が時計回り方向へ回転する。この従動リンク65の回転に伴い、係止爪67が係止凹部68に嵌合してこれを図の上方へ押動し、永久磁石群37が1ピッチだけずれて、双方の永久磁石群17、37の同極同士が対応し、両者の間に生じる磁気斥力により、電源側コネクタ30の取外しが容易に行われる。

【0041】＜実施形態5＞本実施形態5は図11乃至図14に示されており、前記実施形態1とは両コネクタハウジングとその両者を装着状態に保持するための磁石の構造が異なる。

【0042】本実施形態における電源側コネクタ30のコネクタハウジング70は、図11に示すように矩形状となっており、その中心には前記実施形態1と同一のコア23が配置されると共に、周縁部には複数のコネクタ保持用磁石71が配されている。このコネクタ保持用磁石71は電磁石であって、例えば、図13に示すように、丸棒を角C字型に屈曲させた形状をなすフェライト製の磁芯72の中間部分にコイル73を巻回した構成となっており、その磁芯72の両端面74、74をコア23と面一（図12参照）となるようにしてコネクタハウジング70に取り付けられている。そして、グリップ20Gの背部に備えたスライドスイッチ75（図12参照）で励磁状態と非励磁状態とに切り替え操作される。

【0043】この複数のコネクタ保持用磁石71の配置は、図11に示すように、矩形のコネクタハウジング70のうち左右の両辺に沿って3つずつ、上下の両辺の中央に1つずつの配置となっている。そして、これらが励磁状態から非励磁状態へと切り替わる際には3つのグループに分かれて順に励磁が解除されるようになっている。具体的に、その第1グループ（図11の符号G1参照）は、コネクタハウジング70の上部の両端のものと下部の中央のものからなり、第2グループ（同図の符号G2参照）は下部の両端のものと上部の中央のものからなり、さらに、第3グループ（同図の符号G3参照）は、両側部の中央のものからなっている。そして、スライドスイッチ75をオフ操作すると、電源に備えたタイマーにより、図14（B）に示したタイミングチャート

に従って第1、第2、第3グループの順に所定の時間において各電磁石のコイル73への印加電圧が切られて励磁が解除される。

【0044】一方、車両側コネクタ10は、前記コネクタハウジング70に対応した矩形のコネクタハウジング79の内部に矩形の基部76を備えている（図12参照）。この基部76の中央には第1実施形態と同一のコア13が取り付けられ、基部76のうち前記コネクタ保持用磁石71との対向部には複数の金属板77（本発明の磁性体に相当する）が取り付けられている。そして、電源側コネクタ30と車両側コネクタ10とを接合すると、金属板77がコネクタ保持用磁石71の両端部を架橋するよう接合される（図13参照）。尚、その他の構成については、前記実施形態1と同一なので重複説明は省略する。

【0045】本実施形態の作用・効果は、以下のようである。充電作業を行うには、電源側コネクタ30を車両側コネクタ10に突き合わせてスライドスイッチ75をオン操作する。すると、全部のコネクタ保持用磁石71が励磁状態となって金属板77を引きつけるから、ここで作業者がグリップ20Gを握る力をゆるめても、コネクタ装着状態が保持されたままとなる。これにより、充電作業中に電源側コネクタ30が車両側コネクタ10から不用意に離脱されることを防止できる。

【0046】充電作業を終えて電源側コネクタ30を離脱させるには、スライドスイッチ75をオフ操作する。すると、複数のコネクタ保持用磁石71が図14（B）に示すように第1、第2、第3グループの順で順に磁力が解除され、それに伴って両コネクタ10、30間の引力が同図（A）に示すように徐々に弱まる。これに伴ってグリップ20Gを握る作業側においてコネクタ10の自重の負荷が徐々に増え、離脱の準備をすることができるから、離脱操作をスムーズに行える。

【0047】＜実施形態6＞本実施形態は、前記実施形態5とはコネクタ保持用磁石71の励磁解除の構成が相違しており、この相違点のみ説明すると以下のようである。本実施形態のコネクタ保持用磁石71は、図15に示した3つのグループごとに励磁が解除される。具体的に、その第1グループ（図15の符号G1参照）は、コネクタハウジング70の下部の3つのものからなり、第2グループ（同図の符号G2参照）は両側部の2つのものからなり、さらに、第3グループ（同図の符号G3参照）は、上部の3つのものからなっている。そして、スライドスイッチ75をオフ操作すると、電源に備えたタイマーにより、第1、第2、第3グループの順に所定の時間において各電磁石のコイル73への印加電圧が切られて励磁が解除される。これにより、電源側コネクタ30と車両側コネクタ10とが、両者の突き合わせ面のうち下部側から上部側に向かって順に離脱可能となるから、作業者はあたかも電源側コネクタ30を車両側コネ

クタ 10 から徐々に剥がすようにして離脱操作でき、作業側側の負荷が急激に増すことがないので、作業をスムーズに行える。

【0048】尚、コネクタ装着時において、第3、第2、第1グループの順にコネクタ保持用磁石 71 を励磁していき、徐々に両コネクタを接合させる構成とすることもできる。

【0049】＜他の実施形態＞本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施態様も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

【0050】(1) 上記実施形態では磁石群がコイルを囲むように配されている場合について説明したが、本発明によれば、磁石群をコイルとは別の位置に配することもできる。

【0051】(2) 上記実施形態 2～4 では電源側コネクタにおいて嵌合解除操作を行うようにしたが、本発明によれば、車両側コネクタ側の磁石群を回転自由とするとともに嵌合解除手段を設け、車両側コネクタ側で嵌合解除操作を行う構成としてもよい。

【0052】(3) 上記実施形態ではコネクタが電磁誘導を利用したインダクティブタイプのものである場合について説明したが、本発明は、電源側の回路の端子と車体側の回路の端子が直接接触するコンダクティブタイプのコネクタにも適用することができる。

【0053】(4) 上記実施形態では永久磁石を用いたが、電磁石を用いてもよい。

【0054】(5) 上記実施形態では永久磁石の数を 16 個としたが、本発明によれば磁石の数は任意に設定することができる。

【0055】(6) 上記実施形態 2 においてスライダを図 5 の上方へ付勢するバネ部材を設けるようにしてもよい。このようにすると、電源側コネクタの永久磁石を磁気引力に抗して 1 ピッチずらすときの操作力が軽減される。また、同じく実施形態 2 においてスライダをロック部の奥側（図 5 の右側）へ付勢するバネ部材を設けてもよい。このようにすると、嵌合操作の際にスライダがロック部に保持されるため、電源側コネクタの永久磁石群が回転移動するときに係止ピンが干渉する虞がなくなる。勿論、スライダを図 5 の上方へ付勢するバネ部材とロック部の奥側（図 5 の右側）へ付勢するバネ部材の両方を設ける構成としてもよい。

【0056】(7) 上記実施形態 4 においてはトリガの操作によって永久磁石群が 1 ピッチずれるようになっていたが、トリガに替えて手動操作作用のスライダや電磁石のプランジャを軸方向（永久磁石群の回転方向に対して直交する方向）に移動させることにより従動リンクを回転させるようにしてもよい。

【0057】(8) 上記実施形態 2 においては位置決め

ピン 19A を固定して設けたが、この位置決めピンは、コネクタの突き合わせ面から突出する位置と突き合わせ面から突出しない位置との間での移動を可能とし、且つ突出する方向に付勢した状態で設けるようにしてもよい。このようにすると、両コネクタの磁石群同士が接近した状態で位置合わせすることができるので、磁気引力が強く作用して双方のコネクタが同心状態に保持されやすくなるため、両コネクタの位置決め作業が容易となる。

【0058】(9) 上記実施形態では磁石の磁気引力だけで両コネクタを嵌合状態に保持するようになっているが、この他に両コネクタを嵌合状態にロックするためのロック機構を設けるようにしてもよい。このロック機構としては、例えば磁石群同士が相対回転して磁気引力を生じる位置関係となる動作に伴い、一方のコネクタの爪片が他方のコネクタの凹部に係止されるような構成がある。

【0059】このようなロック機構を設ければ、両コネクタの嵌合力は、磁気引力に加えてロック機構の係止力が付加されることになって、コネクタの嵌合状態に対する信頼性を一層向上させることができる。

【0060】(10) 前記実施形態 5 では、複数の電磁石の印加電圧を切るタイミングをずらすことで両コネクタの保持力を徐々に解除する構成としたが、全部の電磁石の印加電圧を同じタイミングで徐々に下げることで磁力を小さくしていき、両コネクタ間の保持力を徐々に解除する構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態 1 においてコネクタを分離した状態をあらわす断面図

【図 2】実施形態 1 におけるコネクタの正面図

【図 3】実施形態 2 のにおいてコネクタを分離した状態をあらわす断面図

【図 4】実施形態 2 における電源側コネクタの正面図

【図 5】実施形態 2 において磁石群間に磁気引力が生じている状態をあらわす概略図

【図 6】実施形態 2 において磁石群間に磁気斥力が生じている状態をあらわす概略図

【図 7】実施形態 3 において磁石群間に磁気引力が生じている状態をあらわす概略図

【図 8】実施形態 3 において磁石群間に磁気斥力が生じている状態をあらわす概略図

【図 9】実施形態 4 において磁石群間に磁気引力が生じている状態をあらわす概略図

【図 10】実施形態 4 において磁石群間に磁気斥力が生じている状態をあらわす概略図

【図 11】本発明の実施形態 5 における電源側コネクタの正面図

【図 12】電源側コネクタと車両側コネクタの離脱状態の断面図

【図 13】コネクタ保持用磁石の斜視図

【図 14】励磁状態の変化を示すタイミングチャート

【図 15】本発明の実施形態 6 における電源側コネクタの正面図

【符号の説明】

B…車体

10…車両側コネクタ

17…(車両側コネクタの)永久磁石群

17A…(車両側コネクタの)永久磁石

19A…位置決めピン(位置決め手段)

20…電源側コネクタ

27…(電源側コネクタの)永久磁石群

27A…(電源側コネクタの)永久磁石

30…電源側コネクタ

37…永久磁石群

37A…永久磁石

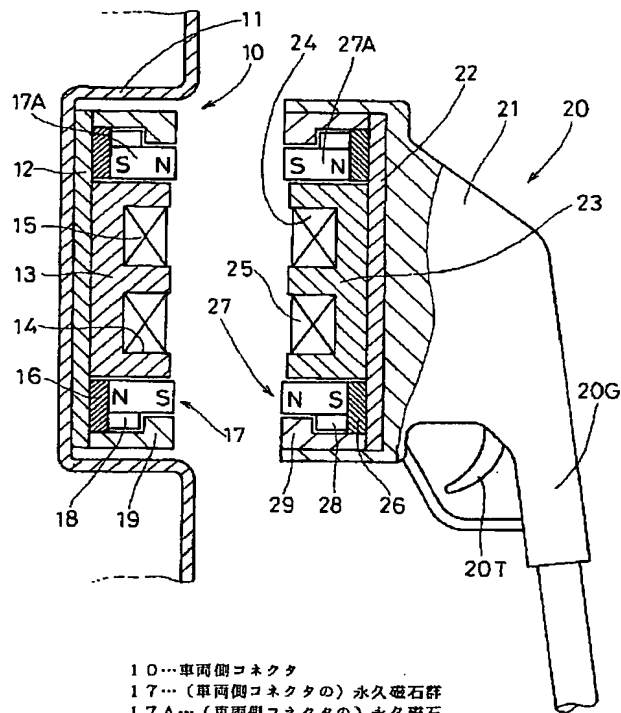
39B…位置決め孔(位置決め手段)

40, 50, 60…嵌合解除手段

71…コネクタ保持用磁石

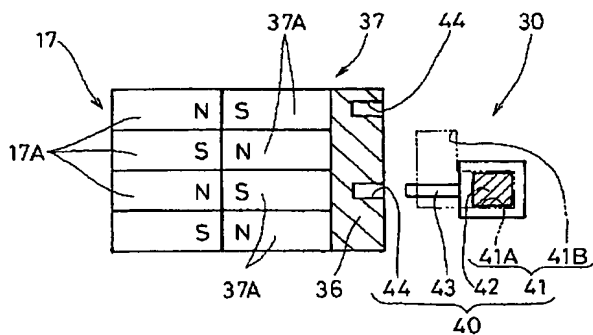
77…金属板(磁性体)

【図 1】

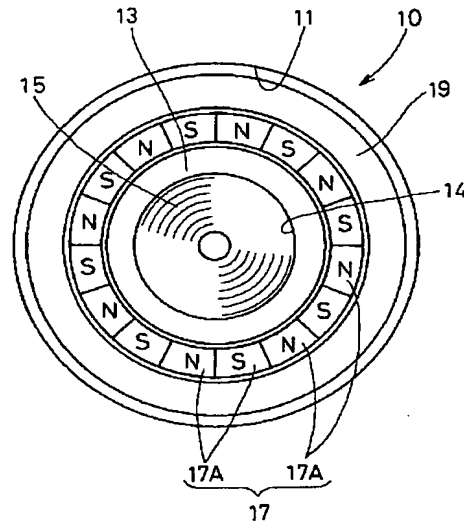


10…車両側コネクタ
 17…(車両側コネクタの)永久磁石群
 17A…(車両側コネクタの)永久磁石
 20…電源側コネクタ
 27…(電源側コネクタの)永久磁石群
 27A…(電源側コネクタの)永久磁石

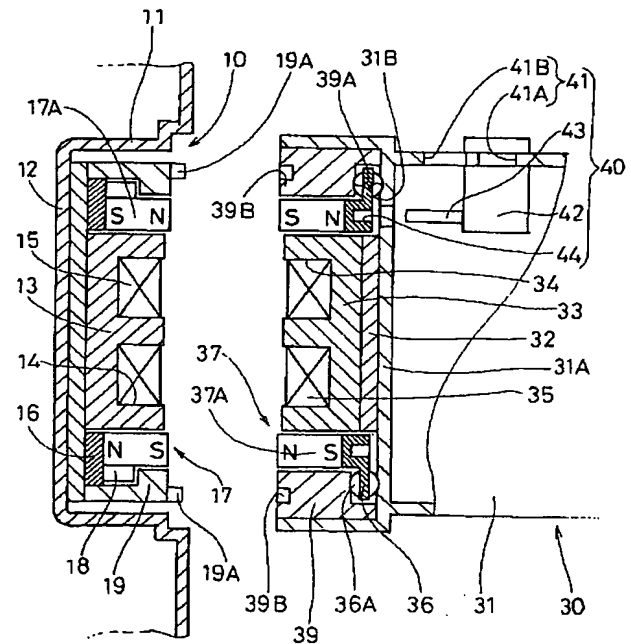
【図 5】



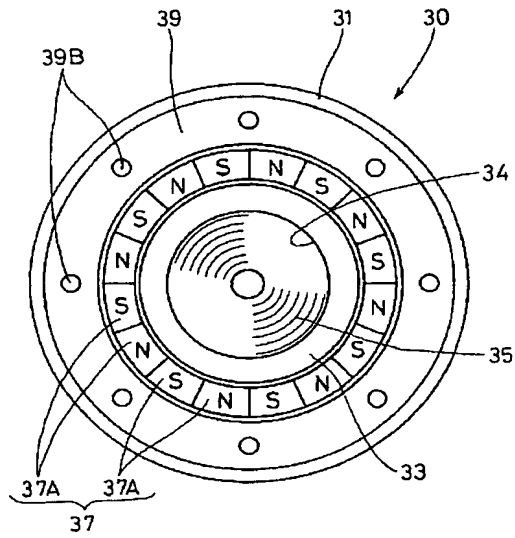
【図 2】



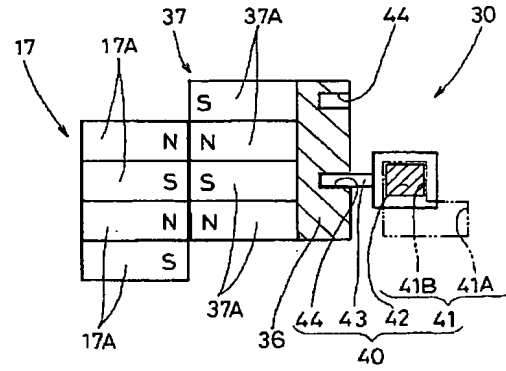
【図 3】



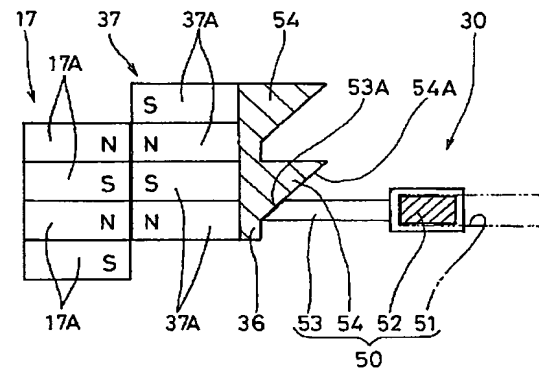
【図4】



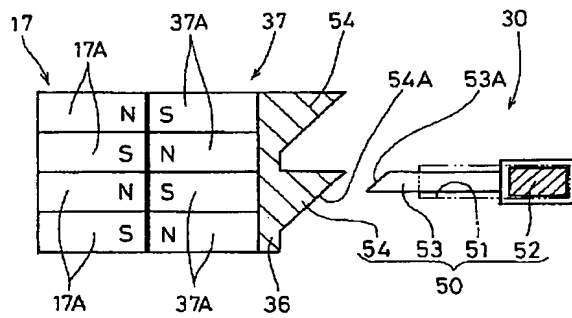
【図6】



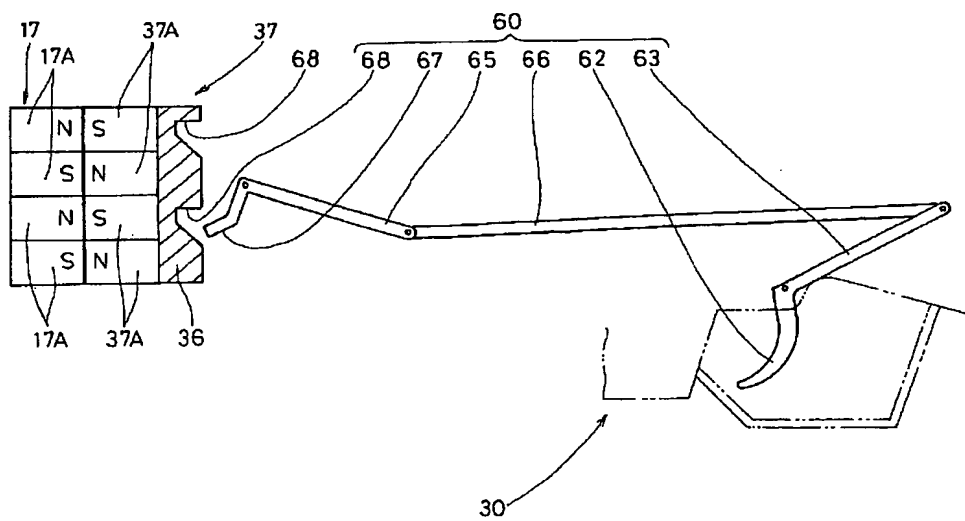
【図8】



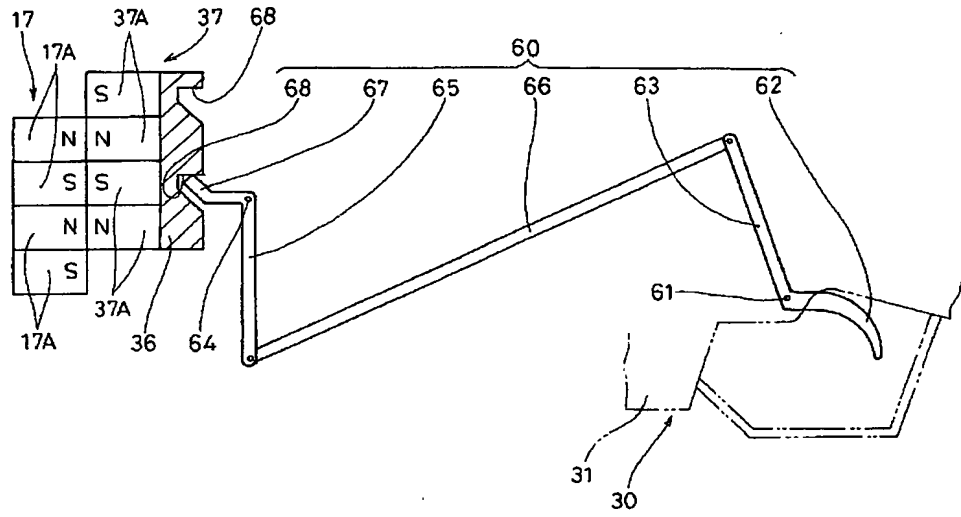
【図7】



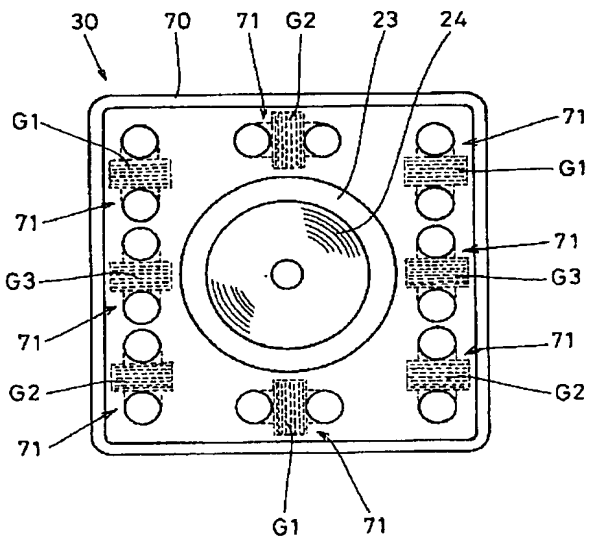
【図9】



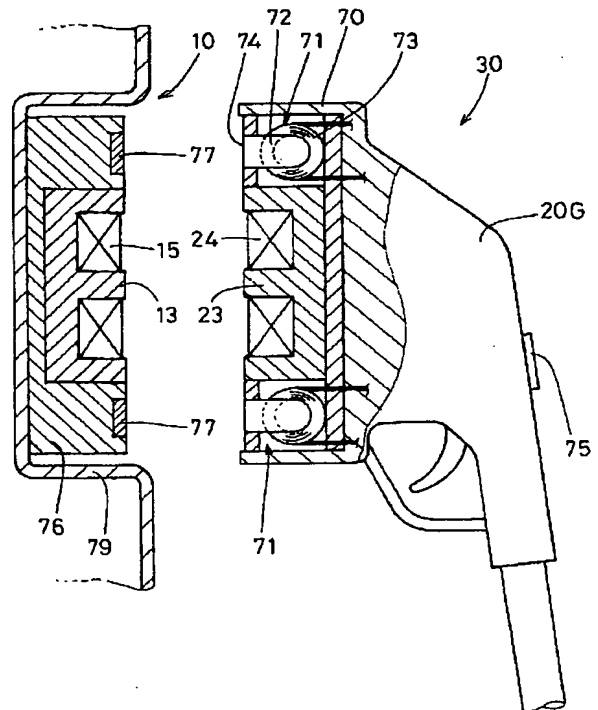
【図 10】



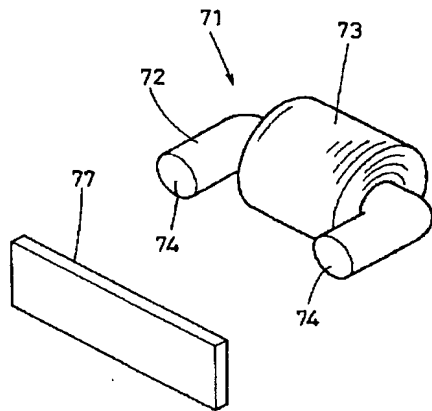
【図 11】



【図 12】

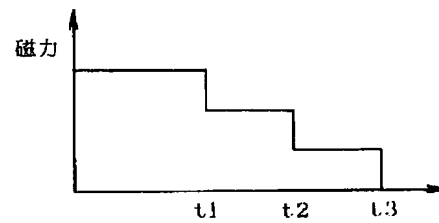


【図13】

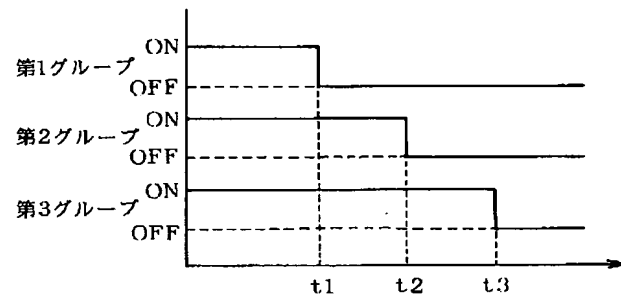


【図14】

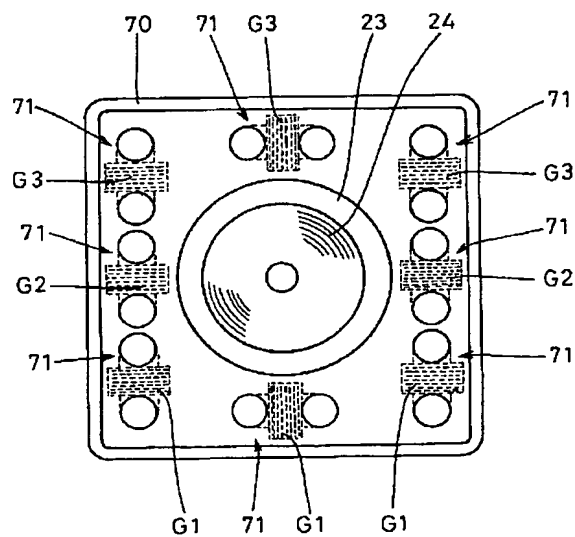
(A)



(B)



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 有坂 秋司
大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号
住友電気工業株式会社内